

**WEST**

Generate Collection

Print

L33: Entry 5 of 6

File: DWPI

Jul 11, 1977

DERWENT-ACC-NO: 1977-60096Y

DERWENT-WEEK: 197734

COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Surface treatment of titanium or titanium alloy watch case - using carbon contg. gas as plasma to form carbide layer

PATENT-ASSIGNEE: SUWA SEIKOSHA KK (SUWA)

PRIORITY-DATA: 1975JP-0158579 (December 29, 1975)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 52082642 A	July 11, 1977		000	

INT-CL (IPC): C23C 11/00; G04B 37/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP52082642A

BASIC-ABSTRACT:

The watch case of titanium or its alloys, is carburized by a carbon gas plasma to form titanium carbide layer which is dense and has a high hardness as well as corrosion and impact resistance.

A sprayed TiC layer on a stainless steel produces pinholes.

Sintering of TiC powder contg. Co etc. as binder followed by polishing is poor in impact resistance. This invention eliminates such disadvantage s.

A watch casing to JIS Tb28H was carburized by using Co plasma under the conditions of output 1000 W, gas pressure 1 torr, and treating time 40 min. The obtained TiC layer had a grey-white colour, a thickness of 3 u and height of 1 m, rejects were reduced to 1/8.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP52082642A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

DERWENT-CLASS: M13 S04

CPI-CODES: M13-D03;

⑩日本国特許庁

⑪特許出願公開

## 公開特許公報

昭52—82642

⑫Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑬日本分類 庁内整理番号 ⑭公開 昭和52年(1977)7月11日  
C 23 C 11/00 101 12 A 35 7619—42  
G 04 B 37/00 109 A 511 5753—24 発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

### ⑮携帯時計用外装部品の表面処理方法

⑯特 願 昭50—158579  
⑰出 願 昭50(1975)12月29日  
⑱発 明 者 戸川栄司  
諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内

⑲出 願 人 株式会社諏訪精工舎  
東京都中央区銀座4丁目3番4号  
⑳代 理 人 弁理士 最上務

明細書の浄書(内容に変更なし)  
明 細 書

発明の名称 携帯時計用外装部品の表面処理方法

#### 特許請求の範囲

表面を、炭素ガスプラズマによつて炭化し、炭化チタン(以下TiCと略す)層を形成せしめることを特徴とするチタン又はチタン合金製携帯時計用外装部品の表面処理方法。

#### 発明の詳細な説明

本発明は、チタン又はチタン合金にて製造した外装部品の表面に、炭素ガスプラズマによつて緻密で硬度が高く耐食性がよく、更に耐衝撃性のよいTiC層を形成して、長期間の時計携帯に際しての腐食、傷を軽減することを目的とした、携帯時計用外装部品の表面処理方法に関するものである。

従来時計用外装部品にはステンレス鋼が多く用いられているが、より耐食性を要求される条件及び軽量を必要とする条件のもとでは、ステンレス

鋼では充分ではない。そのために、耐食性に優れた軽量のチタン又はチタン合金製外装部品が用いられる。しかしチタン又はチタン合金は表面硬度が低く、時計を携帯中に異物との接触によつて傷がつきやすく、初期の表面光沢を維持できないという欠点があつた。表面硬度を高くするために、ステンレス鋼にTiCを焼射する方法があるが、この場合TiC層にはピンホールが発生しやすく、そのために素地のステンレス鋼が腐食するという欠点があつた。また同様に硬質の外装部品を得るためにTiC粉末にCo等の結合剤を添加して、焼結後研削して外装部品をつくるという方法があるが、これは衝撃に弱いという欠点があつた。

本発明は上記の欠点を改善し、簡単かつ安全な装置及びその操作によつて、チタン又はチタン合金製外装部品の表面に、炭素ガスプラズマによつてTiCを形成して、緻密で耐食性、耐衝撃性の優れた硬質層を得る表面処理方法を提供するものである。

さて、プラズマ発生の原理、プラズマ処理方法

及びその効果について説明する。第1図のように密閉された反応容器内に、2枚の電極板を入れ真空に引いた後、この中に低圧の炭素を含むガス、例えばCoガス又は炭化水素ガスとアルゴンガスの混合ガスなどを流す。2枚の電極間に高電圧を印加すると、2極間にグロー放電を生じ、反応容器内のガスがプラズマ化して、活性な炭素ガスプラズマを生ずる。この活性な炭素ガスプラズマが金属チタンと結合してTiCをつくる。これを利用してプラズマ炭化処理を行なう。手順は次の通りである。まず反応容器内へチタン又はチタン合金製の外装部品を入れ、 $10^{-3}$  torr 程度に減圧する。次に反応容器内に炭素を含むガスを、0.1～数 torr の圧力になるようにし、数分間放置して反応容器内を完全に炭素を含むガスで置換する。次にプラズマ発生機に高電圧を印加し、ガスをプラズマ化する。この際のプラズマ発生機の出力は100～1200Wであり、プラズマ処理時間は0.1～4時間である。尚、処理中の外装部品の温度は最高100～250℃であり、出力、ガス流

ガス Co  
ガス圧 1 torr  
処理時間 40 min

処理後のTiC層の色調、厚さ、硬度を次に示す。

色調 灰白色  
厚さ 3ミクロン  
硬さ 2000HV

次に耐衝撃性を調べるために、1mの高さからコンクリート上への落下試験を行なった。対比のため、焼結TiC鋼も同様の試験を行なった。結果を第1表に示す。

第1表 落下試験結果 (各10ヶ中)

	異状なし	傷	割れ
焼結TiC	0	2	8
本発明品	6	3	1

また表面層のX線回折による回折線は、すべて文献のTiCによる回折線と一致した。

以上のように、この条件でプラズマ炭化処理を施した携帯時計用チタン製外装部は、高い硬度と

脆、処理時間に依存する。処理終了後反応容器をリークして外装部品を取り出す。処理後の外装部品は第2図に示すように、表面に0.1～数ミクロンのTiC層を有し、TiC層が0.5ミクロン以上のものの表面硬度は、グイッカース硬度で800～2000HVであつた。更に耐衝撃性は1mの高さよりコンクリート上への落下試験で行なつたが、TiC層が0.5ミクロン以上のものは、表面の割れ、傷はほとんど生じなかつた。

本発明の特徴は、焼結TiCやTiC溶射のように焼結後大がかりな研磨をする必要がなく、素材チタン又はチタン合金の表面の平滑性がそのままTiC層に反映するため、プラズマ炭化処理後仕上げ研磨で美しい鏡面光沢性が得られることである。

次に本発明の実施例について説明する。

#### 実施例1

表面研磨したJIS TB28Hのチタン製の携帯時計部を、次の条件でプラズマ炭化処理を行なった。

##### 条件

出力 1000W

優れた耐衝撃性を有する。

#### 実施例2

実施例1と同様の部を、次の条件でプラズマ炭化処理を行なった。

##### 条件

出力 500W  
ガス  $\text{CH}_4$  (50%) + Ar (50%)  
ガス圧 1 torr  
処理時間 15 min

処理後のTiC層の色調、厚さ、硬度を次に示す。

色調 灰白色  
厚さ 0.5ミクロン  
硬さ 1200HV

ただし色調は処理条件によつて差を生じない。

次に実施例1と同様に耐衝撃性を試験した。結果を第2表に示す。

第2表 落下試験結果 (各10ヶ中)

	異状なし	傷	割れ
焼結TiC	0	2	8
本発明品	3	7	0

以上のように、この条件でプラズマ炭化処理を施した携帯時計用チタン製外装部は、高い硬質と優れた耐衝撃性を有する。また、本発明を携帯時計用外装部品以外のもの、例えば、装飾品、電子機器部品などにも適用し、上記と同等の効果を確認した。

#### 図面の簡単な説明

第1図はプラズマ発生機の模式図である。

- A … 電 極 板
- B … ガス導入口
- C … 高電圧発生機
- D … 反応容器

第2図はプラズマ炭化処理後の外装部品部分の断面図である。

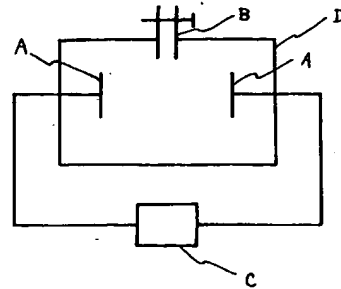
- A … チタン又はチタン合金
- B … TiC層

以 上

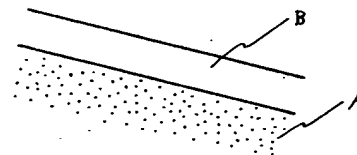
代理人 最 上

務 務

第1図



第2図



手 続 補 正 書 明細書全文を  
 浄書したもの  
 (方式)

昭和51年5月14日

特許庁長官 片 山 石 郎 殿

#### 1. 事件の表示

昭和50年 特許願第158579号

#### 2. 発明の名称

携帯時計用外装部品の表面処理方法

#### 3. 補正をする者

事件との関係 出願人

東京都中央区銀座4丁目3番4号  
 (236) 株式会社 森 防 精 工 会  
 代表取締役 西 村 留 雄

#### 4. 代 理 人

東京都渋谷区神宮前2丁目6番8号  
 (4664) 弁 理 士 最 上 務  
 連絡先 563-2111 内線 223-6 担当 長谷川

#### 5. 補正命令の日付

昭和51年4月20日

#### 6. 補正の対象

願書及び明細書

#### 7. 補正の内容

別紙の通り